

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12

Offenlegungsschrift

10

DE 42 07 710 A 1

51

Int. Cl.<sup>5</sup>:

F 16 D 47/00

F 04 D 29/00

F 16 D 27/12

F 01 P 7/08

H 02 K 49/04

21

Aktenzeichen:

P 42 07 710.9

22

Anmeldetag:

11. 3. 92

43

Offenlegungstag:

16. 9. 93

DE 42 07 710 A 1

71 Anmelder:

Linnig, Karl-Heinz, 88677 Markdorf, DE

74 Vertreter:

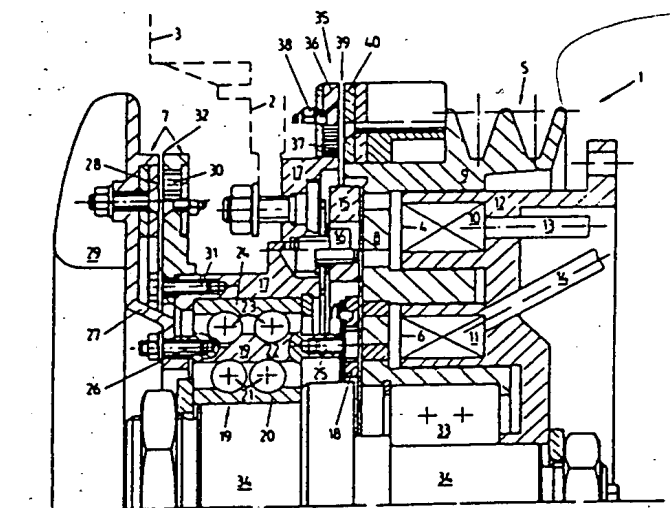
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 88214 Ravensburg

72 Erfinder:

gleich Anmelder

54 Elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung

57 Es wird eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung vorgeschlagen, welche insbesondere zum Antrieb eines Lüfterrades für einen Ventilator dient. Das Lüfterrad soll dabei mit unmittelbarer Drehzahl der Antriebseinheit 5 und mit zwei unterschiedlichen Schleppdrehzahlen antreibbar sein. Zur Herstellung der unmittelbaren Drehzahl ist eine erste elektromagnetische Reibscheibenkupplung (4) und zur Herstellung einer ersten Schleppdrehzahl eine zweite elektromagnetische Reibscheibenkupplung (6) in Verbindung mit einer ersten Wirbelstromkupplung (7) vorgesehen. Eine weitere Wirbelstromkupplung (35) dient zur Erzeugung einer zweiten Schleppdrehzahl.



DE 42 07 710 A 1

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

#### Stand der Technik

Aus der EP 03 17 703 A2 ist eine elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung nach der Gattung des Anspruchs 1 bekannt geworden. Bezüglich des Aufbaus, der Wirkungsweise sowie das Einsatzgebiet derartiger Reibscheibenkupplungen wird auf diese Veröffentlichung sowie auf die weitere DE 32 03 143 C2 verwiesen. Auf den sachlichen Inhalt dieser beiden Veröffentlichungen wird hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

Bei der EP 03 17 703 handelt es sich um eine sogenannte Zweistufenkupplung zur Betätigung zum Beispiel eines rotierenden Lüfterrades an einem Kraftfahrzeug-Verbrennungsmotor. Dabei kann das Lüfterrad mit der Motordrehzahl sowie zwei unterschiedlichen Schleppdrehzahlen angetrieben werden. Zur Herstellung der Motordrehzahl ist eine erste elektromagnetische Reibscheibenkupplung vorgesehen, die das Lüfterrad über einen Ankerring und einer Lüfterradnabe antreibt. Eine niedrigere Schleppdrehzahl wird durch eine zweite elektromagnetische Reibscheibenkupplung über eine Wirbelstromkupplung erzeugt, wobei die erste elektromagnetische Reibscheibenkupplung ausgeschaltet ist. Werden beide elektromagnetischen Kupplungen ausgeschaltet, so wird das Läuferad der Wirbelstromkupplung über die Antriebswelle und die Kugellagerreibung dennoch bewegt, so daß sich eine verminderte Schleppdrehzahl einstellt.

Neben der unmittelbaren Übernahme der Motordrehzahl, d. h. einer 1 : 1-Übersetzung, kann demnach die bekannte Vorrichtung mit einer ersten größeren Schleppdrehzahl in der Größenordnung von ca. 1100 Umdrehungen/min angetrieben werden. Dies geschieht durch unmittelbare Ankopplung der zentrischen Antriebswelle an die Wirbelstromkupplung über den zweiten Elektromagneten. Bei ausgeschalteter erster und zweiter Reibscheibenkupplung wird das Lüfterrad dann nur noch über die Reibung des zwischen Antriebswelle und Wirbelstromkupplung liegenden Kugellagers angetrieben, wobei sich z. B. eine Leerlaufdrehzahl von ca. 80 Umdrehungen/min einstellt.

#### Vorteile der Erfindung

Gegenüber diesen bekannten Vorrichtungen soll gemäß der vorliegenden Erfindung eine alternative Ausführung gefunden werden, wobei die niedrigste Schleppdrehzahl erfindungsgemäß über eine zweite, speziell angeordnete Wirbelstromeinrichtung erzeugt wird. Dies stellt zwar einen etwas höheren technischen Aufwand gegenüber der bekannten Einrichtung dar. Dennoch wird eine zuverlässige und einstellbare weitere Schleppdrehzahl ermöglicht, die unabhängig von der Art der Reibung der Kugellager und dessen Mitnahmewirkung auf das Läuferad der Wirbelstromkupplung ist.

Weiterhin erlaubt die erfindungsgemäße Vorrichtung einen abgewandelten Antrieb des Lüfterrades mittels einer Riemenscheibe, so daß die mittlere Antriebswelle als stationäre Lagerachse ausgebildet sein kann.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind in der nach-

folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Angabe weiterer Vorteile näher erläutert. Die zugehörige Figur zeigt eine in Seitenansicht dargestellte elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung im Längsschnitt, wobei lediglich die oberhalb der Symmetriemittellinie angeordnete Kupplungshälfte dargestellt ist.

#### Beschreibung der Erfindung

Die Wirkungsweise und der Aufbau einer elektromagnetisch betätigbaren Reibscheibenkupplung der gattungsgemäßen Art ist in der eingangs genannten EP 03 17 703 A2 mit weiteren Literaturhinweisen angegeben. Zur Beschreibung des Ausführungsbeispiels wird auf diese Veröffentlichung ausdrücklich Bezug genommen.

Die elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung 1 zum Antrieb beispielsweise eines Lüfterrades 2 eines Ventilators 3 o. dgl. besteht aus einer ersten elektromagnetischen Reibscheibenkupplung 4 zur direkten Drehzahlübertragung der über eine Riemenantriebscheibe 5 übertragenen Drehzahl eines nicht näher dargestellten Antriebsmotors. Eine zweite elektromagnetische Reibscheibenkupplung 6 überträgt die Antriebsdrehzahl der Riemenantriebscheibe 5 auf eine erste Wirbelstromkupplung 7, zur Erzeugung einer niedrigeren Schleppdrehzahl des Lüfterrades 2.

Die radial übereinanderliegende erste und zweite Reibscheibenkupplung 4, 6 weisen einen gemeinsamen umlaufenden Rotor 8 auf, der über eine obere Ringwand oder Hohlwelle 9 direkt mit der Riemenantriebscheibe 5 verbunden ist. Die beiden Erregerwicklungen 10, 11 der elektromagnetischen Reibscheibenkupplungen 4, 6 sind von einem gemeinsamen ortsfesten Stator 12 umgeben. Die Stromanschlüsse sind mit 13, 14 bezeichnet.

Die obere, erste elektromagnetische Reibscheibenkupplung 4 weist einen Ankerring 15 auf, der bei eingeschalteter elektromagnetischer Reibscheibenkupplung 4 gegen den Rotor 8 gezogen wird und damit dessen, durch die Riemenantriebscheibe 5 bestimmte Drehzahl annimmt. Der Ankerring 15 ist über eine Schraubverbindung 16 mit der Lüfterradnabe 17 des Lüfterrades 2 verbunden. Bei eingeschalteter erster elektromagnetischer Reibscheibenkupplung 4 wird demnach der Antrieb der Riemenantriebscheibe 5 über den Rotor 8, den Ankerring 15 und der Lüfterradnabe 17 direkt auf das Lüfterrad 2 übertragen. Dies entspricht insoweit auch der Anordnung der genannten DE 32 03 143.

Die zweite elektromagnetische Reibscheibenkupplung 6 weist einen zugehörigen Ankerring 18 auf, der bei eingeschalteter elektromagnetischer Reibscheibenkupplung 6 an den durch die Riemenantriebscheibe 5 angetriebenen Rotor 8 angezogen wird.

Die erfindungsgemäße Anordnung sieht weiterhin ein spezielles einstückiges Stufenkugellager 19 vor, wie es ebenfalls in der EP 03 17 703 beschrieben ist. Dieses besteht aus einem Innenring 20, einem radial innen liegenden Kugellager 21 sowie einem Zwischenring 22, der als Außenring für das innere Kugellager 21 und als Innenring für ein äußeres Kugellager 23 dient. Das Stufenkugellager 19 wird außen durch einen Außenring 24 begrenzt, auf dem die Lüfterradnabe 17 umläuft.

Der Zwischenring 22 des speziellen Stufenkugellagers 19 ist gleichzeitig als Antriebsflansch 22 mit Schraubanschlüssen 25, 26 zum Antrieb einer ersten Wirbelstromkupplung 7 ausgebildet. Der Ankerring 18 der zweiten elektromagnetischen Reibscheibenkupplung

lung 6 ist hierfür über den Schlußanschluß 25 an den Zwischenring 22 des Stufenkugellagers 19 befestigt. Auf der gegenüberliegenden, vorderen Seite des Zwischenrings 22 ist mittels der Schraubverbindung 26 ein Anschlußflansch 27 befestigt, der den elektrisch leitenden Läufer 28 der Wirbelstromkupplung 7 trägt. Gleichzeitig ist der Anschlußflansch 27 im vorderen Bereich als Flügel 29 zur zusätzlichen Kühlung der Wirbelstromkupplung ausgebildet. Der Permanentmagnet 30 der Wirbelstromkupplung 7 mit mehreren Einzelsegmenten wechselnder Polarität ist über die Schraubverbindung 31 mit der Lüfterradnabe 17 verbunden. Zwischen dem Läufer 28 und dem Permanentmagneten 30 ist ein möglichst genau einzuhaltender Luftspalt 32 vorgesehen, dessen Abstand eine bestimmte Schleppdrehzahl des Lüfterrads 2 mittels der ersten Wirbelstromkupplung 7 ermöglicht. Da der Antrieb der Reibscheibenkupplung über die Riemenantriebsscheibe 5 erfolgt, ist der Rotor 8 über ein weiteres Kugellager 33 auf der stationären Achse 34 drehgelagert. Gleichermaßen sitzt der Innenring 20 auf der stationären Achse 34.

Die bisher beschriebene Anordnung ermöglicht die Einstellung von zwei Lüfterdrehzahlen, nämlich zum einen die unmittelbare Drehzahlübertragung der Riemenantriebsscheibe 5 über die elektromagnetische Reibscheibenkupplung 4 und zum anderen die Erzeugung einer bestimmten Schleppdrehzahl bei ausgeschalteter erster elektromagnetischer Kupplung 4 und Einschaltung der zweiten elektromagnetischen Kupplung 6 zur Betätigung der Wirbelstromkupplung 7.

Um auch bei ausgeschalteter erster und zweiter elektromagnetischer Reibscheibenkupplung 4, 6 eine definierte "Grundschleppdrehzahl" zu erreichen, ist erfindungsgemäß eine zweite Wirbelstromkupplung 35 vorgesehen, die zwischen der Lüfterradnabe 17 und dem Rotor 8 mit Hohlwelle 9 angeordnet ist. Hierfür ist an die Lüfterradnabe 17 in ihrem oberen Bereich eine Permanentmagnetscheibe 36 mit den einzelnen Permanentmagneten 37 mittels einer Schraubverbindung 38 angebracht. Vor der Permanentmagnetscheibe 36 ist in einem Abstand 39 wiederum ein elektrisch leitendes Läufer 40 angeordnet, welches aus Aluminium, Kupfer o. dgl. besteht. Das Läufer 40 ist mit dem Rotor 8 bzw. der umlaufenden Hohlwelle 9 verbunden.

Dreht sich nun der von der Riemenantriebsscheibe 5 angetriebene Rotor 8 mit einer bestimmten Drehzahl, so wird diese Drehzahl unmittelbar auf das Läufer 40 übertragen, so daß sich über diese weitere Wirbelstromkupplung 35 eine erste "Grundschleppdrehzahl" ergibt. Da diese Wirbelstromkupplung 35 im allgemeinen ständig mitläuft, ist diese "Grunddrehzahl" grundsätzlich als Minimum-Drehzahl vorhanden.

Über eine nicht näher dargestellte Arretierung, kann die Permanentmagnetscheibe 36 jedoch auch fast mit dem Läufer 40 verbunden werden. Dies stellt eine unmittelbare Ankupplung der Lüfterradnabe 17 an die Antriebswelle 5 dar.

Will man die durch die Wirbelstromkupplung 35 erzeugte Drehzahl erhöhen, so wird über die elektromagnetische Reibscheibenkupplung 6 die weitere Wirbelstromkupplung 7 hinzugeschaltet, wodurch sich eine erhöhte zweite Schleppdrehzahl ergibt, die zum Beispiel das 1,3- bis 2fache der ersten Schleppdrehzahl sein kann (z. B. Faktor  $\sqrt{2}$ ). Erst bei eingeschalteter Reibscheibenkupplung 4 stellt sich dann als dritte Drehzahl die Synchrondrehzahl mit dem Antriebsmotor ein.

Die Kapazität der beiden Wirbelstromkupplungen 7, 35 kann durch Einstellung des jeweiligen Luftspalts so-

wie durch Variation der Permanentmagneten und des sonstigen Aufbaus der jeweiligen Wirbelstromkupplung in weiten Grenzen beeinflusst werden. Hierdurch ergibt sich die beschriebene dreistufige Regelung der Drehzahl des Lüfterrads 2 oder einer entsprechenden Einrichtung.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie faßt auch vielmehr alle Abwandlungen im Rahmen des erfindungsgemäßen Gedankens.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbare Reibscheibenkupplung, insbesondere für ein Lüfterrad eines Ventilators o. dgl., wobei das Lüfterrad o. dgl. über eine erste elektromagnetische Reibscheibenkupplung direkt mit einem Antrieb verbunden und an die Drehzahl des Antriebs angepaßt wird und wobei das Lüfterrad o. dgl. bei nicht geschalteter erster Reibscheibenkupplung über eine, mittels einer zweiten Reibscheibenkupplung schaltbaren Wirbelstromkupplung auf eine niedrigere Schleppdrehzahl antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (8) an seiner radial außen liegenden Ringwand oder Hohlwelle (9) eine Riemenantriebsscheibe (5) für einen Antrieb aufweist und daß zwischen dem anzutreibenden Lüfterrad (2) o. dgl. und dem Rotor (8) mit Riemen-scheibe (5) eine weitere Wirbelstromkupplung (35) zur Erzeugung einer weiteren Schleppdrehzahl vorgesehen ist.
2. Reibscheibenkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (8) über ein Kugellager (33) auf einer stationären Achse (34) gelagert ist.
3. Reibscheibenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfterradnabe (17) für das Lüfterrad (2) in ihrem radial außen liegenden Bereich mit einer Permanentmagnetscheibe (36) der Wirbelstromkupplung (35) versehen ist, der ein elektrisch leitendes Läufer (40) in einem geringen Abstand (39) zugeordnet und wobei das Läufer (40) auf der Hohlwelle (9) des Rotors (8) befestigt ist.
4. Reibscheibenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelstromeinrichtung (35) eine erste "Grundschleppdrehzahl" erzeugt, die durch Zuschaltung der weiteren Wirbelstromkupplung (7) um das 1,3- bis 2fache erhöht wird und daß die Reibscheibenkupplung (4) einen Synchronlauf des Lüfterrades mit dem Antrieb erzeugt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

